

УДК 004.946

Корнійчук Анастасія Володимирівна¹, магістрант

Харківський політехнічний інститут, Україна

E-mail: anastasia.dec94@vandex.ru

Глібко Олена Анатоліївна², канд. техн. наук, доцент

Харківський політехнічний інститут, Україна

E-mail: e_glibko@mail.ru

Максимова Марія Олександрівна³, канд. техн. наук, доцент
Національний університет цивільного захисту України, Україна

РОЗРОБКА ТА АНІМАЦІЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ПЕРСОНАЖА ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ

Анотація. У статті наведено процес створення реалістичного тривимірного персонажа в середовищі 3D Max: починаючи від концепт арту і завершуючи розробкою скелету та анімації для нього. Оскільки в іграх від третьої особи саме головний герой знаходиться постійно у полі зору камери, нерідко займає більшу частину екрану при достатньому наближенні, то до якості опрацювання як самої моделі, так і текстур для неї висувуються підвищені вимоги. В роботі підкреслена важливість оптимізації високополігональної моделі для підвищення загальної продуктивності використання системних ресурсів у грі. Розглянуті та проаналізовані методи, що дозволяють зменшити кількість полігонів без суттєвої втрати візуальної якості моделі.

Ключові слова: персонаж, високополігональна модель, анімація, 3DSMax, оптимізація моделі.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день комп'ютерні ігри набувають все більшого попиту серед користувачів різноманітних платформ починаючи від консолей майбутнього покоління і закінчуючи планшетними комп'ютерами. Але незалежно від того, на яку платформу буде створена гра, у більшості з них присутні головні діючі особи – персонажі, через яких гравець взаємодіє з оточуючим

¹ © Корнійчук А.В.

² © Глібко О.А.

³ © Максимова М.О.

середовищем гри. Залежно від жанру комп'ютерної гри вона може бути реалізована від першої, другої або третьої особи.

В останньому випадку головний герой, завжди знаходиться у фокусі камери з видом з-за спини. Але у більшості випадків гравець має можливість обертати камеру навколо персонажа, щоб краще роздивитись не тільки героя, а й деякі важливі деталі віртуального світу, у яких іноді бувають приховані підказки до проходження чергового рівня.

Саме тому ігровий персонаж має бути детально опрацьований з усіх ракурсів камери. Але деталізація не означає, що модель героя повинна налічувати велику кількість полігонів. Для досягнення найкращого результату швидкодії у сучасних іграх використовуються персонажі, моделі яких налічують близько 4000 – 8000 полігонів. Тому ціль публікації полягає у розгляді процесу створення повноцінного персонажа з мінімальною припустимою кількістю полігонів та подальшої анімації його рухів для комп'ютерної гри.

Аналіз останніх досліджень. Основою для написання цієї статті стали праці Білла Флемінга, Джейсона Патнода та Адама Уоткінса [1, 2, 3]. Білл Флемінг у своїх напрацюваннях виділяє основні правила, з допомогою яких можна створити унікального та неповторного персонажа, починаючи з замальовок на аркуші паперу.

Джейсон Патнод приділяє велику увагу створенню правдоподібного скелету та рухів для персонажа, не поглиблюючись у детальне вивчення анатомії. Адам Уоткінс займається розглядом питання з оптимізації 3D моделей для їх правильного використання в ігровому середовищі.

Формулювання цілей статті: розробка та анімація тривимірної моделі персонажа для комп'ютерної гри

Основна частина. В основі будь-якої тривимірної моделі, в тому числі і персонажів, полягає певна ідея. Ідею може надати сценарист, режисер, головний художник або сам моделлер персонажів. Зазвичай ідея – це словесний опис або чорновий начерк образу персонажа.

У даній роботі для створення моделі персонажа був використаний концепт арт, що наведений на рис. 1. Це початкові

замальовки героя, на яких він зображений у трьох видах: спереду, ззаду та збоку і стоїть у т-подібній позі.

Звичайно можна було б обрати і більш вільну позу, коли руки і ноги напівзігнуті, але це ускладнило б моделювання та створення засобів керування скелетом.



Рис. 1. Концепт арт персонажа

Моделювання персонажа відбувається одним із найбільш поширених способів: у робочому просторі програми 3D Max створюється віртуальна студія. Це звичайний примітив Box з інвертованими нормальми. Віртуальна студія слугує каркасом, на сторонах якого розміщуються зображення з видами персонажа з концепт арту.

Для отримання кращої деталізації тіло персонажа будується окремими частинами, які наприкінці процесу моделювання об'єднуються в одне ціле. Отже, на сцені з віртуальною студією створюється полігональний об'єкт Box01 на рівні голови персонажа та на трьох видах підлаштовується під її розміри, зазначені на кресленнях концепт арту. Далі цей об'єкт розділяється потрібною кількістю граней, з допомогою яких йому надається більш детальна форма. Так, додаванням граней та пересуванням контрольних вершин створюється остаточна форма голови. Етапи створення персонажа показані на рис. 2.

Отримана в результаті високополігональна модель персонажа налічує неприпустиму кількість полігонів – 41 391.

Це у подальшому буде гальмувати процес прорахунку ключових кадрів при створенні анімації героя. Тому треба застосувати один з методів для оптимізації моделі та спростити її до належної кількості полігонів.



Рис. 2. Етапи моделювання персонажа

Існує 3 основних методи для оптимізації високополігональних 3D моделей.

1. Алгоритми видалення невидимих граней і ліній. Принцип дії методу полягає у тому, що з моделі видаляються невидимі грані та лінії без втрати якості, видимої для спостерігача.

2. Алгоритми редукції полігонів. Редукція - процес спрощення 3D моделі шляхом зменшення кількості полігонів. Цей метод передбачає заміщення групи полігонів одним, найбільш близьким до вихідної групи за розташуванням вершин.

3. Алгоритми ручного створення низкополігональних моделей. Низкополігональні моделі використовується, коли не потрібна висока деталізація, якщо прийнятну якість зображення можна отримати за допомогою опрацьованих текстур, карт нормалей і інших візуальних ефектів.

Для зменшення кількості полігонів до прийнятного числа у даній 3D моделі були застосовані два методи: алгоритм видалення невидимих граней та алгоритм ручного створення низкополігональних моделей. Колеса та деякі деталі на роботі були перероблені у низкополігональні з відповідною текстурою,

а невидима їх частина, що «врізається» частини тіла персонажа були видалені (рис. 3).

Після надання моделі потрібної форми та деталей, для неї зазвичай створюють текстури. У даному випадку, тобто для робота, можна використати стандартний набір матеріалів візуалізатора V-ray з металевими властивостями.

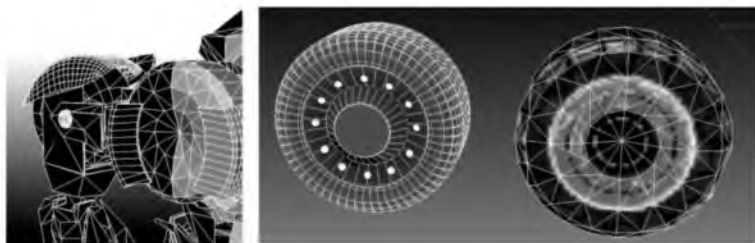


Рис. 3. Оптимізація 3D моделі

Для розробки анімації персонажів у 3D Max існує два стандартних способи: за допомогою плагіну Character Studio та CAT. У роботі був використаний саме Character Studio, через його здатність взаємодії з модифікаторами для досягнення більш реалістичної передачі рухів. Імітація руху тривимірних персонажів у Character Studio проводиться за наступним принципом: спочатку будується скелет, в якому ієрархічно взаємодіють його складові – кістки. Потім на скелет натягується оболонка.

Створення скелету для моделі починається з розміщення на робочій площині об'єкту Viped з плагіну Character Studio. Але перед тим як суміщати скелет з моделлю, його потрібно налаштувати. Наприклад, робот, що моделюється, має по чотири пальці на руках, тому у налаштуваннях скелету встановлюється потрібне значення. Після цих налаштувань нарешті можна помістити об'єкт Viped на робочу площину поверх моделі робота. Саме тут треба врахувати такий момент: центри ваги моделі та скелета повинні збігатися.

Наступний етап роботи полягає в тому, щоб кістки опинились усередині оболонки і розташовувалися там якомога

природніше (рис. 4). Правдоподібність рухів кінцевої моделі персонажа буде залежати від того, наскільки ретельно вдалося поєднати всі елементи скелета і зовнішньої оболонки.

Створення персонажної анімації починається з розміщення у робочому просторі програми 3D Max розробленої раніше моделі з налаштованим скелетом.



Рис. 4. Подняття скелету з моделлю

В першу чергу необхідно активувати функцію автоматичної розстановки ключів анімації. Ця функція дозволить автоматично зберегти та прорахувати зміни у рухах персонажу, якщо пози скелету змінювались. Для початку створення руху персонажа потрібно по черзі виділити кожен частину скелету та з допомогою функції плагіну запам'ятати положення скелету у нульовому кадрі на шкалі часу. Щоб створити перший рух, необхідно вибрати, наприклад десятий кадр на шкалі часу та перемістити частину скелету в інше положення (рис.5).



Рис. 5. Створення руху персонажа

Так продовжується до тих пір, поки пози анімації не досягнуть свого кінцевого положення. Складність та реалістичність кінцевої анімації залежить від кількості анімаційних ключів на шкалі часу. Їх може бути від сотні до тисячі для одної сцени. Але чим довша та складніша анімація, тим більше потрібно ресурсів обчислювальної техніки для візуалізації результату.

Висновки. При проектуванні персонажів для комп'ютерних ігор можна рекомендувати для їх оптимізації комбінований метод, який включає в себе алгоритм видалення невидимих граней і ліній та алгоритм ручного створення низькополігональних моделей. Для створення анімації рухів доцільно використовувати пагін Character Studio, через його здатність взаємодії з модифікаторами та для досягнення більш реалістичної передачі рухів. При цьому особливу увагу слід приділити ретельному суміщенню центрів ваги моделі та скелета.

Перспективи подальшого дослідження. Модель робота, розробленого у цій роботі в майбутньому може використовуватись у різноманітних іграх, розрахованих на вид від третьої особи.

Література

1. *Билл Флеминг* Создание трехмерных персонажей. Уроки мастерства: пер. с англ. / М.: ДМК, 1999. – 450 с.: ил. (Серия «Для дизайнеров»).
2. *Jason Patnode* Character Modeling with Maya and ZBrush. Professional Polygonal Modeling Techniques. – UK, 2008. – 409 p.
3. *Watkins, Adam*. Creating games with Unity and Maya: creating games with Unity and Maya: how to develop fun and marketable 3D games / Adam Watkins. – London: Reaction, 2011. - 546 p.

Аннотація

Корнейчук А.В., Глибко Е.А., Максимова М.А. *Разработка и анимация трехмерной модели персонажа для компьютерной игры.* В статье показан процесс создания реалистичного трехмерного персонажа в среде 3D Max: начиная от концепт арта и заканчивая разработкой скелета и анимации для него. Поскольку в играх от

третьего лица именно главный герой находится постоянно в поле зрения камеры, нередко занимает большую часть экрана при достаточном приближении, то к качеству выполнения как самой модели, так и текстур для нее предъявляются повышенные требования. В работе подчеркнута важность оптимизации высокополигональной модели для повышения общей производительности использования системных ресурсов в игре. Рассмотрены и проанализированы методы, позволяющие уменьшить количество полигонов без существенной потери визуального качества модели.

Ключевые слова: персонаж, высокополигональная модель, анимация, 3DSMax, оптимизация модели.

Abstract

***Korneichyk A.V., Glibko E.A., Maksimova M.A. Development and animation of three-dimensional model of a character for a computer game.** The article shows the process of creating realistic three-dimensional character in the 3D Max environment: from concept art to development of the skeleton and animation of it. In a third-person game, the main character is constantly in the field of a camera view, often occupies most of the screen with sufficient increase. The increased requirements to a study of both the model, and textures are imposed. The importance of optimizing high-polygonal model to improve overall performance of the system resources in the game highlighted in the work. The methods allowing to reduce the number of polygons without essential loss of visual quality of model are considered and analysed.*

Keywords: character, high-polygonal model, animation, 3DSMax, model optimization.

Стаття надійшла в редакцію 28.02.2016